

# 教材素材再回扣 选修 3-2



1.( 改编自人教版选修 3 - 2 第 14 页“问题与练习”第 6 题 ) 如图 1 所示,  $a$ 、 $b$  都是较轻的铝环,  $a$  环闭合,  $b$  环断开, 横梁可以绕中间支点自由转动, 开始时整个装置静止. 下列说法 **?** 正确的:

- A. 条形磁铁插入  $a$  环时, 横梁不会发生转动
- B. 只有当条形磁铁 N 极拔出铝环时, 横梁才会转动
- C. 条形磁铁用相同方式分别插入  $a$ 、 $b$  环时, 两环

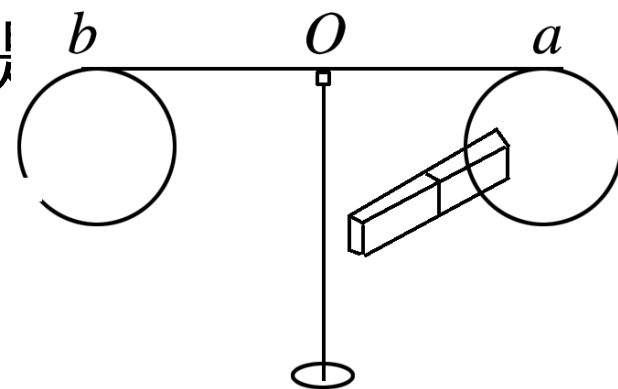


图 1

转动情况相同

- ✓** D. 铝环  $a$  产生的感应电流总是阻碍铝环与磁铁间的相对运动

2.( 改编自人教版选修 3 - 2 第 7 页“做一做” ) 如图 2 所示, 几位同学在做“摇绳发电”实验: 把一条长导线的两端连在一个灵敏电流计的两个接线柱上, 形成闭合回路. 两个同学迅速摇动  $AB$  这段“绳”. 假设图中情景发生在赤道, 地磁场方向与地面平行, 由南指向北. 图中摇“绳”同学是沿东西方向站立的, 甲同学站在西边, 手握导线的  $A$  点, 乙同学站在东边, 手握导线的  $B$  点.

则下列说法正确的是 ( ? )

- A. 当“绳”摇到最高点时, “绳”中电流最大
- B. 当“绳”摇到最低点时, “绳”受到的安培力最大
- ✓ C. 当“绳”向下运动时, “绳”中电流从  $A$  流向  $B$
- D. 在摇“绳”过程中,  $A$  点电势总是比  $B$  点电势高

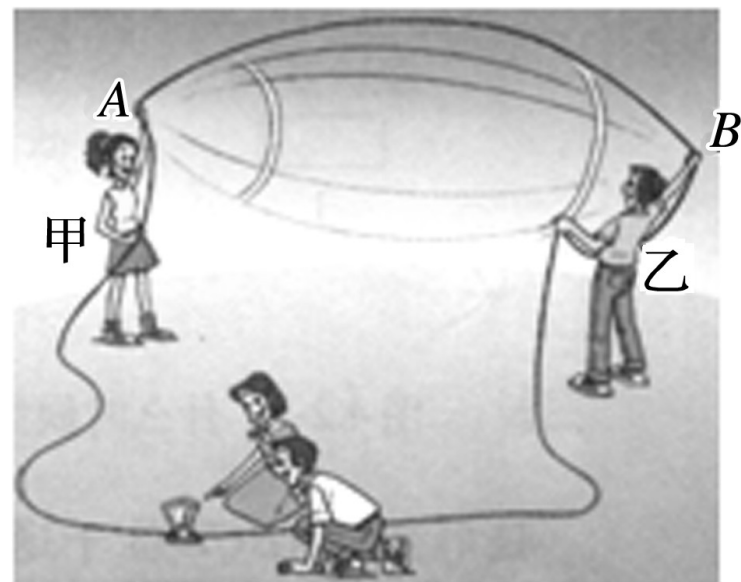


图 2

3.( 改编自人教版选修 3 - 2 第 19 页“例题” ) 某同学设计了一利用涡旋电场加速带电粒子的装置，基本原理如图 3 甲所示，上、下为电磁铁的两个磁极，磁极之间有一个环形真空室，带电粒子在真空室内做圆周运动，电磁铁线圈电流的大小、方向可以变化，产生的感生电场使粒子加速，图甲上部分为侧视图，下部分为俯视图，若粒子质量为  $m$ ，电荷量为  $q$ ，初速度为零，圆形轨道的半径为  $R$ ，穿过粒子圆形轨道面积的磁通量  $\Phi$  随时间  $t$  的变化关系如图乙所示，在  $t_0$  时刻后，粒子所在轨道处的磁感应强度为  $B$ ，粒子加速过程中忽略相对论效应，不计粒子的重力，下列 **?** 说法正确的是 ( )

✓ A. 若被加速的粒子为电子，沿如图所示逆时针方向加速，

则应在线圈中通以由  $a$  到  $b$  的电流

B. 若被加速的粒子为正电子，沿如图所示逆时针方向加

速，

✓ 则应在线圈中通以由  $a$  到  $b$  的电流

C. 在  $t_0$  时刻后，粒子运动的速度大小为

D. 在  $t_0$  时刻前，粒子每加速一周增加的动能为

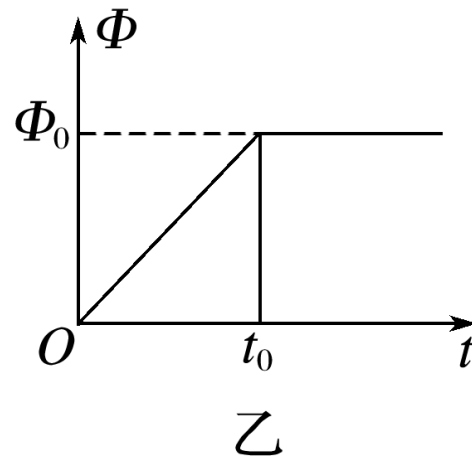
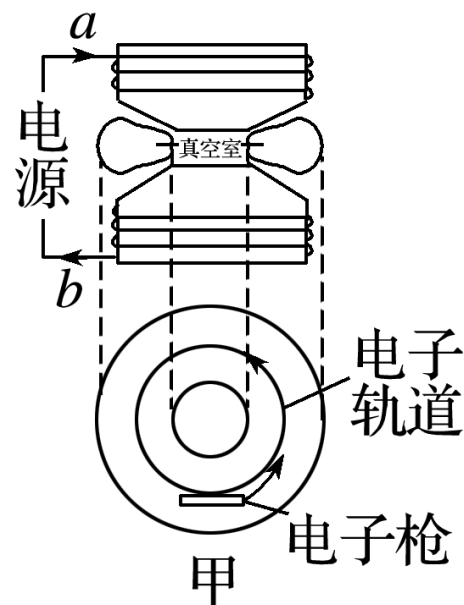


图 3

4.( 改编自人教版选修 3 - 2 第 26 页“涡流” ) 如图 4 所示

是一种冶炼金属的感应炉的示意图，此种感应炉应接

怎样的电源 ( ? )

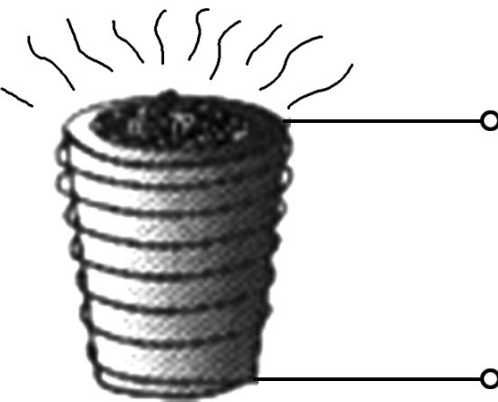


图 4

A. 直流低压

B. 直流高压

C. 低频交流电

D. 高频交流电 ✓

**解析** 线圈中电流做周期性的变化，在附近的导体中产生感应电流，从而在导体中产生大量的热，涡流现象也是电磁感应；而交流电的频率越大，产生的热量越多。故 D 正确，A、B、C 错误；故选 D。

5.( 改编自人教版选修 3 - 2 第 6 页“演示实验” ) 如图 5 为“研究电磁感应现象”的实验装置 .

(1) 将图中所缺的导线补接完整 .

**解析** 连线如图所示 .

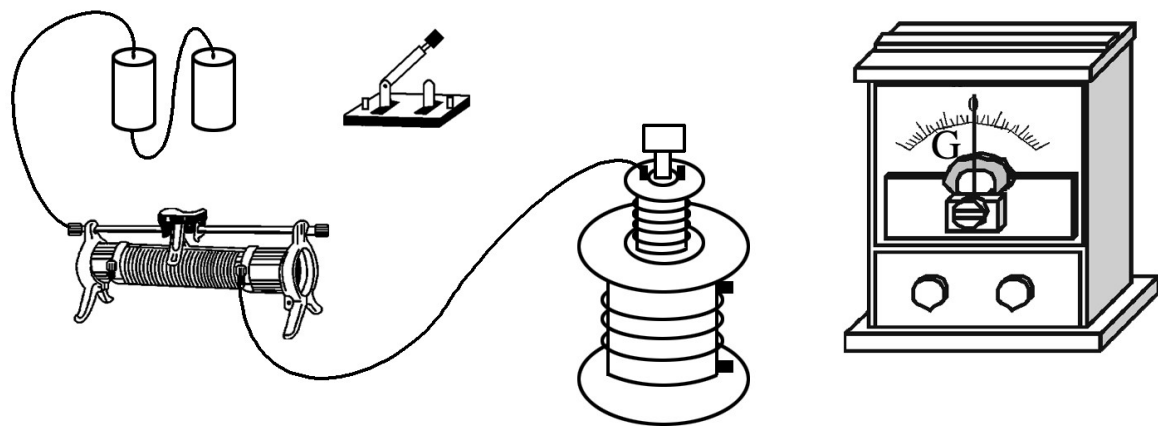
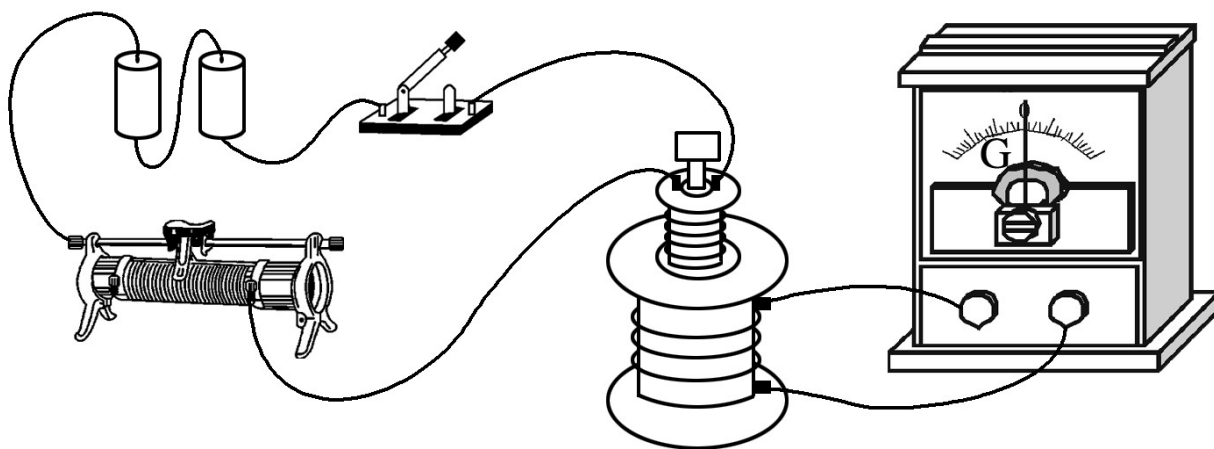
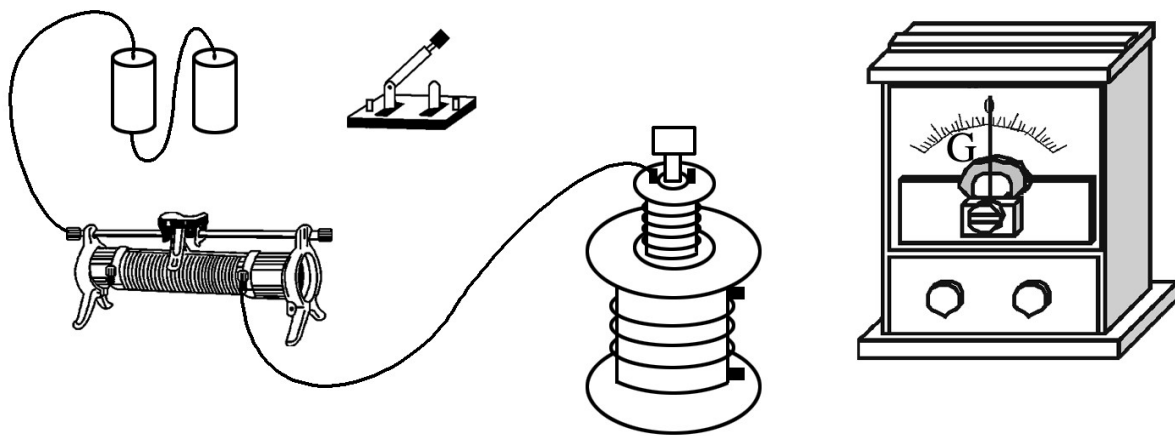


图 5



**答案** 见解析图

(2) 如果在闭合开关时发现灵敏电流计的指针向右偏转了一下，那么合上开关后可能出现的情况有：



A. 将原线圈迅速插入副线圈时，灵敏电流计指针将向 右 偏转。

B. 原线圈插入副线圈后，将滑动变阻器触头迅速向左拉动时，灵敏电流计指针将向 左 偏转。(填“左”或“右”).

6.( 改编自人教版选修 3 - 2 第 25 页“问题与练习”第 3 题 ) 如图 6 所示，线圈  $L$  的自感系数很大，且其直流电阻可以忽略不计， $L_1$ 、 $L_2$  是两个完全相同的小灯泡，开关  $S$  闭合和断开的过程中，灯  $L_1$ 、 $L_2$  的亮度变化情况是 ( 灯 **?** 不会断 ) ( )

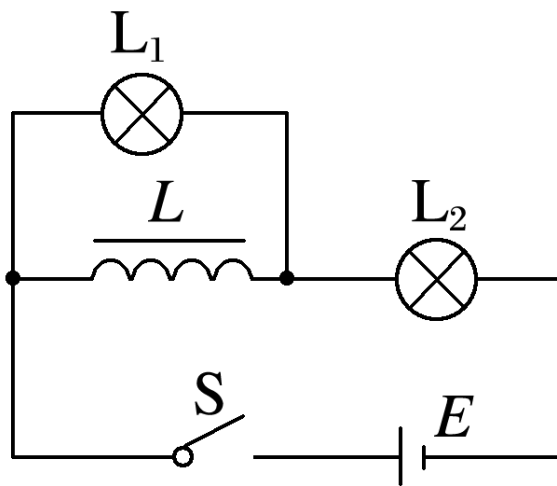


图 6

A.S 闭合， $L_1$  亮度不变， $L_2$  亮度逐渐变亮，最后两灯一样亮；S 断开，

$L_2$  立即熄灭， $L_1$  逐渐变亮

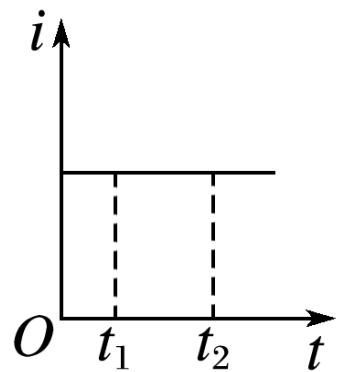
B.S 闭合， $L_1$  不亮， $L_2$  很亮；S 断开， $L_1$ 、 $L_2$  立即熄灭

C.S 闭合， $L_1$ 、 $L_2$  同时亮，而后  $L_1$  逐渐熄灭， $L_2$  亮度不变；S 断开， $L_2$  立即

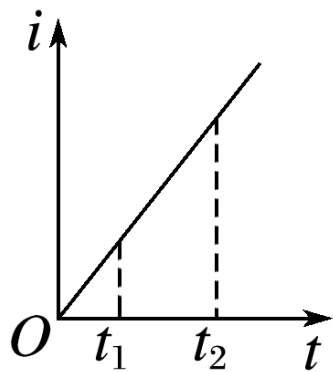
熄灭， $L_1$  亮一下才熄灭

D.S 闭合， $L_1$ 、 $L_2$  同时亮，而后  $L_1$  逐渐熄灭， $L_2$  则逐渐变得更亮；S

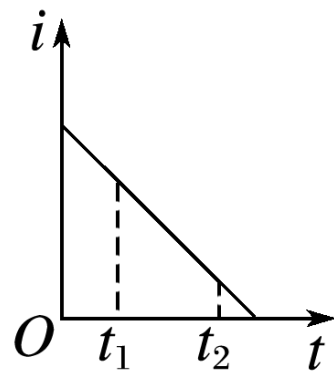
7.( 改编自人教版选修 3 - 2 第 8 页“问题与练习”第 6 题 ) 某实验装置如图 7 所示, 在铁芯  $P$  上绕着两个线圈  $A$  和  $B$ , 如果线圈  $A$  中电流  $i$  与时间  $t$  的关系有如图所示的 A、B、C、D 共四种情况. 在  $t_1 \sim t_2$  这段时间内, 哪种情况可以观察到在 **?**  $B$  中有感应电流? ( )



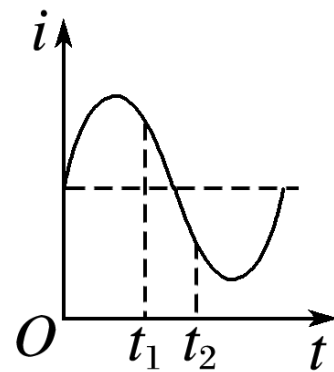
A



✓ B



✓ C



✓ D

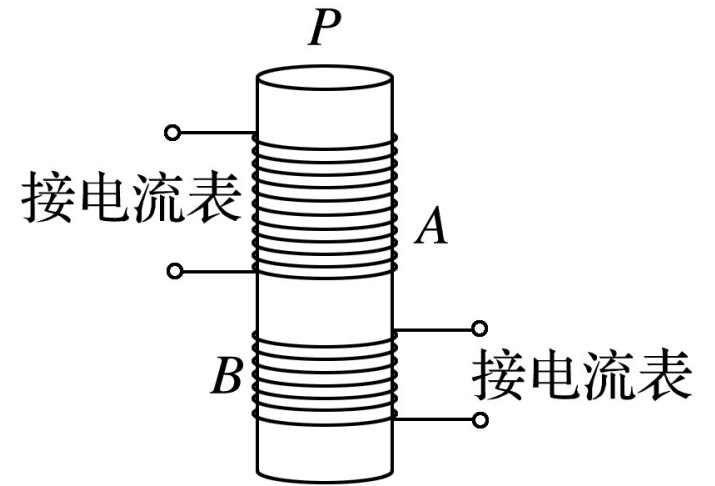


图 7

8.( 改编自人教版选修 3 - 2 第 14 页“问题与练习”第 7 题 ) 如图 8 所示为法拉第圆盘发电机 . 半径为  $r$  的导体圆盘绕竖直轴以角速度  $\omega$  旋转 , 匀强磁场  $B$  竖直向上 , 电刷  $a$  与圆盘表面接触 , 接触点距圆心为  $\frac{r}{2}$  , 电刷  $b$  与圆盘边缘接触 , 两电刷间接有阻值为  $R$  的电阻 , 忽略圆盘电阻与接触电阻 ,

则 ( )

$$\frac{1}{2}Br\omega^2$$

✓ A.  $ab$  两点间的电势差为  $\frac{3Br\omega^2}{8R}$

B. 通过电阻  $R$  的电流强度为

✓ C. 通过电阻  $R$  的电流强度为从上到下

D. 圆盘在  $ab$  连线上所受的安培力与  $ab$  连线垂直 ,

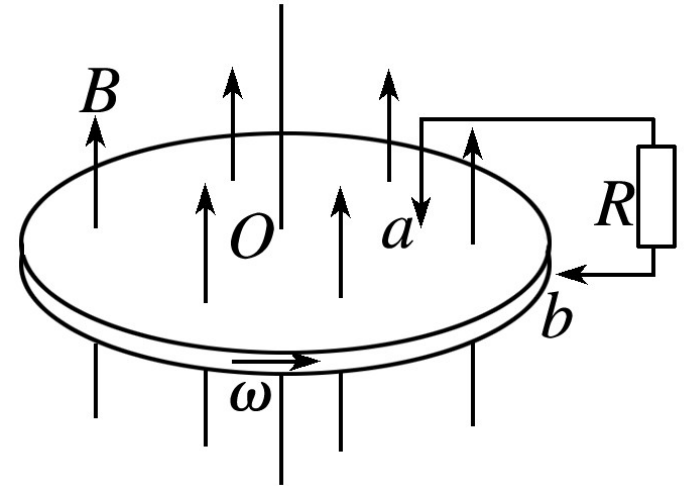


图 8

9.( 改编自人教版选修 3 - 2 第 28 页“问题与练习”第 1 题 ) 如图 9 所示, 一均匀金属圆盘绕通过其圆心且与盘面垂直的轴逆时针匀速转动, 现施加一垂直穿过圆盘的有界匀强磁场, 圆盘开始减速. 在圆盘减速过程中, 以下说法正确的 **是** ( )

- A. 处于磁场中的圆盘部分, 靠近圆心处电势高
- B. 所加磁场越强越易使圆盘停止转动
- C. 若所加磁场反向, 圆盘将加速转动
- D. 若所加磁场穿过整个圆盘, 圆盘将匀速转动

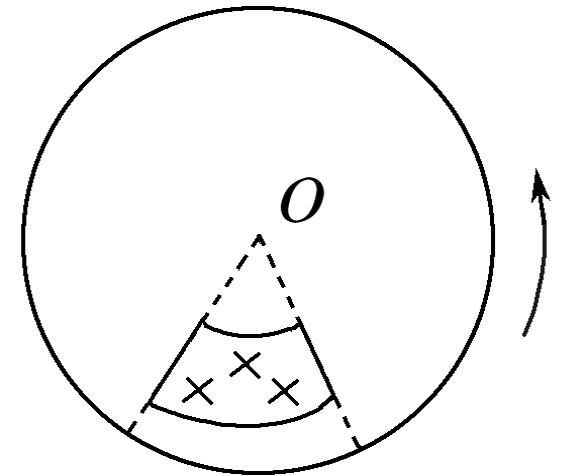


图 9

10.( 改编自人教版选修 3 - 2 第 25 页“问题与练习”第 3 题 ) 如图 10 所示,  $L$  是自感系数很大的线圈, 但其自身的电阻几乎为零.  $A$  和  $B$  是两个完全相同的小灯泡 ( )

- A. 当开关  $S$  由断开变为闭合时,  $A$  灯的亮度始终不变
- B. 当开关  $S$  由断开变为闭合时,  $B$  灯由亮变为更明亮
- C. 当开关  $S$  由闭合变为断开时,  $A$  灯由亮逐渐变暗直至熄灭

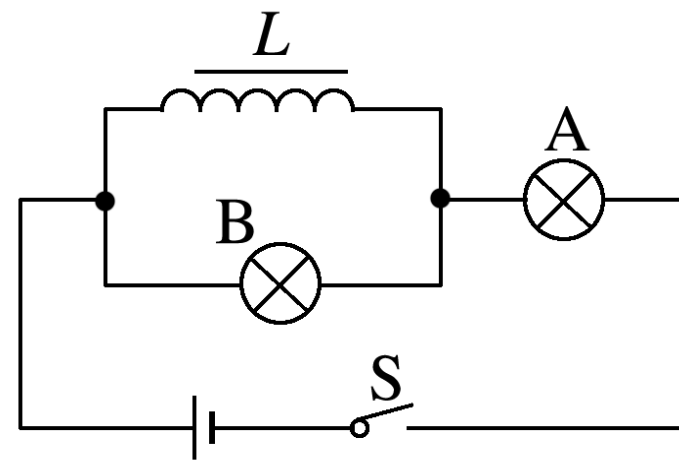


图 10

- ✓ D. 当开关  $S$  由闭合变为断开时,  $B$  灯突然变亮, 后逐渐变暗, 直至熄灭

11.( 改编自人教版选修 3 - 2 第 44 页“问题与练习”第 5 题 ) 如图 11 是街头变压器通过降压给用户供电的示意图 . 变压器的输入电压是市区电网的电压 , 负载变化时输入电压不会有大的波动 ( 可视为不变 ). 输出电压通过输电线输送给用户 , 两条输电线的电阻用  $R_1$  表示 , 变阻器  $R$  代表用户用电器的总电阻 , 当电器增加时 , 相当于  $R$  的阻值减小 ( 向下移 ). 如果变压器上的能量损失可忽略 . 当用户的用电器增加时 , 图中各表的读数变化正确的是 ( ? )

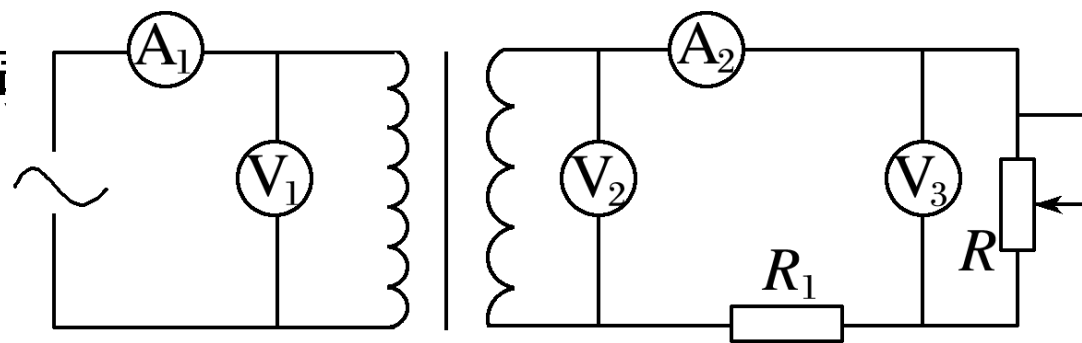


图 11

A. 电流表  $A_1$  的读数变小

B. 电流表  $A_2$  的读数变小

✓ C. 电压表  $V_3$  的读数变小

D. 电压表  $V_2$  的读数变小

12.( 改编自人教版选修 3 - 2 第 9 页“问题与练习”第 7 题 ) 如图 12 所示, 固定于水平面上的金属架  $CDEF$  处在竖直向下的匀强磁场中, 框架间距为  $l$ ,  $EF$  间有电阻  $R_1 = 6R$  和  $R_2 = 3R$ . 金属棒  $MN$  长也为  $l$ , 电阻为  $R$ , 沿框架以速度  $v$  从靠近  $EF$  的位置开始, 向右匀速运动. 除了电阻  $R_1$ 、 $R_2$  和金属棒  $MN$  外, 其余电阻不计. 开始磁感应强度大,

(1) 金属棒  $MN$  的感应电动势多大? 回路  $EFMN$  的  
电流大小和方向如何?

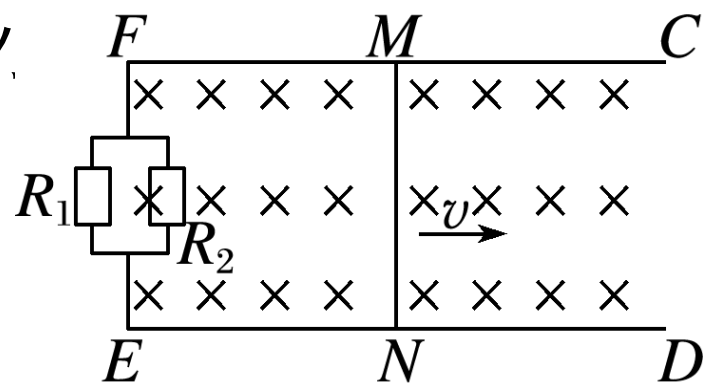


图 12

(2) 电阻  $R_1$  消耗的电功率多大？当运动到金属棒  $MN$  与边  $EF$  相距为  $d$  时，流过  $R_1$  的电荷量为多少？

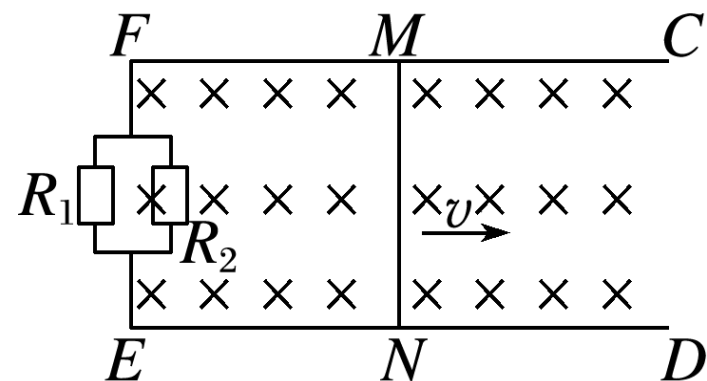
**解析** 电阻  $R_1$  两端电压： $U_1 = IR_{\text{并}} = \frac{2B_0lv}{3}$

电阻  $R_1$  消耗的电功率  $P_1 = \frac{U_1^2}{R_1} = \frac{2B_0^2l^2v^2}{27R}$ ，

通过  $R_1$  的电流： $I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{B_0lv}{9R}$ ，

时间： $t = \frac{d}{v}$ ，通过  $R_1$  的电荷量： $q = I_1t = \frac{B_0ld}{9R}$ ；

**答案**  $\frac{2B_0^2l^2v^2}{27R}$   $\frac{B_0ld}{9R}$



(3) 当金属棒  $MN$  运动到与边  $EF$  相距为  $d$  时，记为  $t = 0$  时刻，保持导体棒的速度不变。为使  $MN$  棒中不产生感应电流，磁感应强度  $B$  随时间  $t$  发生变化，请推导  $B$  与  $t$  的关系式。

**解析** 穿过回路的磁通量不变时不产生感应电流，

即： $B_0 l d = B l (d + vt)$ ，

解得： $B = \frac{B_0 d}{d + vt}$ 。

**答案**  $B = \frac{B_0 d}{d + vt}$

